

Un nuevo sondeo de investigación paleoambiental del Pleistoceno y Holoceno en la turbera del Padul (Granada, Andalucía)

A new borehole drilling in the Padul peat bog (Granada, Andalusie) for Pleistocene and Holocene palaeoenvironmental research.

T. Nestares, T. Torres

Dpto. Ingeniería Geológica, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid, Ríos Rosas 21, 28003 Madrid. e-mail trino@dinge.upm.es

ABSTRACT

This paper deals on a short description of a new borehole (100 m depth) drilled on Padul Pleistocene and Holocene peat bog for palaeoenvironmental research. An excellent correlation has been found between the Menéndez Amor and Florschütz former borehole litolog and the present one. Two detailed short field section are described too.

Key words: Pleistocene, Holocene, drill hole, Padul, peat bog, palaeoenvironmental research.

Geogaceta 23 (1998), 99-102

ISSN: 0213683X

Introducción

El primer intento de estudiar y reconocer la estratigrafía y palinología de la turbera de Padul se realiza en 1962 y 1964 con dos sondeos manuales de 20 y 50 m cuyos resultados aparecen en Menéndez Amor y Florschütz (1962, 1964). Estos trabajos palinológicos fueron acompañados de dataciones radiométricas (^{14}C) y de una interpretación cronoestratigráfica, según la cual a los 50 m de profundidad se encontraba el Cromer (c.a. 700 ka).

Posteriormente, Florschütz *et al.*, (1971), se realiza un sondeo mecánico de reconocimiento de aproximadamente 100 m de profundidad, del testigo se analiza la secuencia palinológica, acompañada de más dataciones radiométricas (^{14}C) y de una nueva interpretación cronoestratigráfica del registro sedimentario-paleontológico que sitúa la base del Holstein (c.a. 300 ka) a 62 m de la emboquilladura del sondeo. Por lo tanto, hay una fuerte discrepancia cronoestratigráfica entre este trabajo y el precedente. En la figura 2 se ha representado el segundo sondeo.

En los años setenta, los trabajos en Padul son, fundamentalmente de índole hidrogeológica (Fernández Rubio y Pulido Bosch, 1978).

En 1988 se realizan dos sondeos ma-

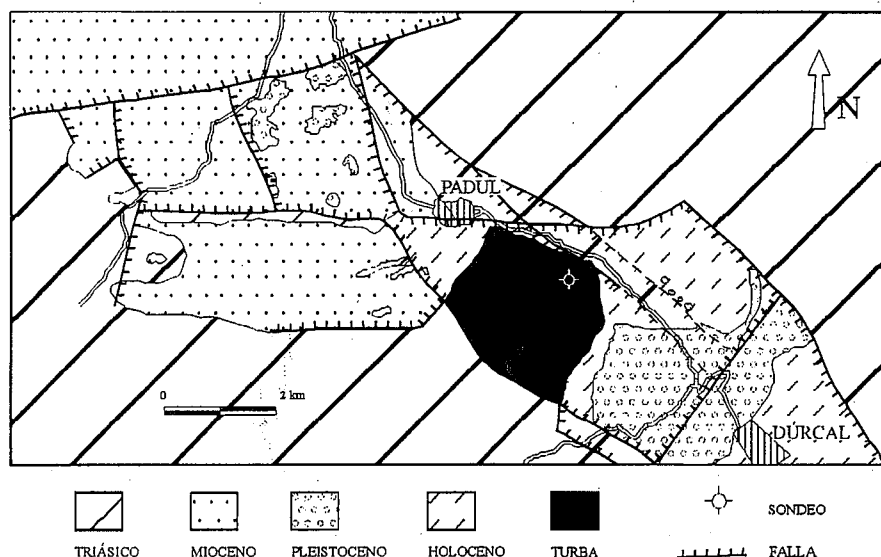


Fig. 1.- Esquema geológico del área de la turbera de Padul

Fig. 1.- Geological scheme of the Padul peat bog area

nuales (Pons y Reille, 1988) que, aparentemente, se solapan, cubriendo el Holoceno y buena parte del Würm. Estos autores encuentran diferencias con las interpretaciones previas (Florschütz *et al. op. cit.*) y realizan abundantes dataciones radiométricas (^{14}C).

A consecuencia de la crisis energética la turbera del Padul pasa a adquirir un in-

terés económico, siendo objeto de estudios geológicos de gran envergadura que pasan por la perforación de un gran número de sondeos mecánicos de reconocimiento y sondeos geotécnicos (Enadimsa, 1980; Enadimsa, Gold y Endesa, 1981, Fernández-Rubio *et al.*, 1981), que se completan con trabajos de investigación hidroquímica (Castillo,

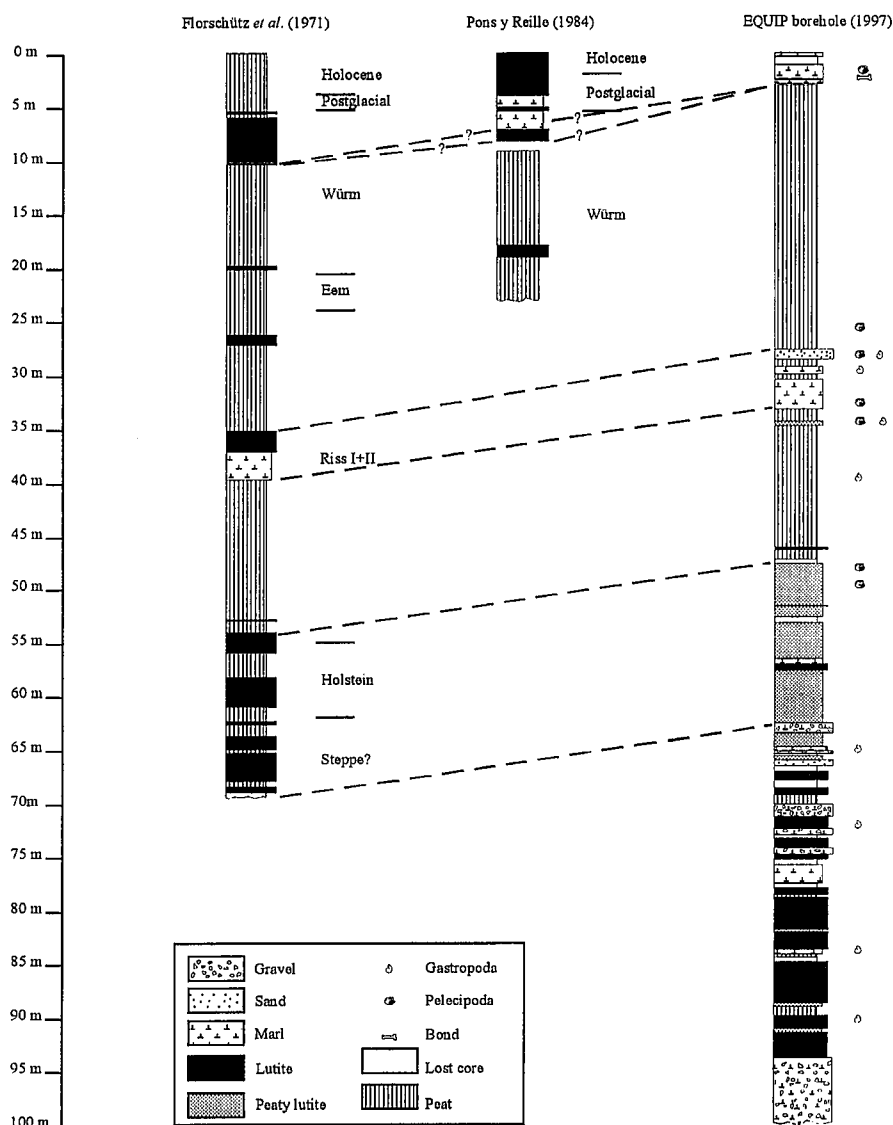


Fig. 2.- Correlación entre el sondeo de Padul (1997) y sondeos anteriores

Fig. 2.- Correlation between 1997 Padul borehole and former drill holes

1982), hidrogeológicos (Cañada, 1984) y dataciones radiométricas (Domingo, 1986). Hay algunos trabajos de investigación hidrogeológica más antiguos (Casas, 1975)

Posteriormente la turbera de Padul sólo aparece como referencia paleoambiental: Badal y Roiron (1993) y Recreo y Ruiz (1997). Existe también un trabajo acerca del empleo de la turba de esta localidad en depuradoras urbanas, Cardenete (1997).

En 1996 se inicia el Proyecto EQUIP (Evidence for Quaternary Infill Processes Palaeohydrogeology, FI4W/CT96/0031) con financiación de la UE, ENRESA y el CSN, destinado a conocer la evolución paleoclimática de la mitad sur de la Península Ibérica. Para tal fin, la Escuela

Técnica Superior de Ingenieros de Minas, selecciona una sección tipo en la Depresión de Guadix-Baza (Cortes de Baza-río Castil) y un sondeo mecánico de reconocimiento con recuperación de testigo continuo en Padul, para cuya realización se firma un convenio específico de colaboración entre la Universidad Politécnica de Madrid y el Instituto Tecnológico Geominero de España. El sondeo se realizó entre final del mes de julio y septiembre de 1997. Tras el estudio de los testigos y unos desmuestres parciales, el testigo del sondeo se envolvió en lámina de aluminio, lámina plástica y se congeló, estando almacenado en nuestro Laboratorio de Estratigrafía Biomolecular. Como los trabajos de explotación han ido retirando las turbas de la parte superior de la

serie, para estudiar el registro completo se realizaron dos cortes estratigráficos con desmuestre continuo. El corte «ES» se realizó en una zanja de drenaje y el corte «EX» en una calicata que nos fue abierta por los operadores de la turbera.

Situación geográfica y geológica

La turbera del Padul se encuentra situada a unos 20 km al sur de la ciudad de Granada, constituyendo parte del valle de Lecrín. Se trata de una depresión de fondo plano, en muchas partes permanentemente encharcada (madres), con su eje mayor orientado NO-SE. Tiene una anchura máxima de 2.5 km y una longitud de 3.5 km, con una cota media de 720 m. Históricamente ha sido una zona anegada en la que el paludismo se dio de forma endémica, de aquí su denominación. Hace tiempo se intentó su desagüe mediante la apertura de zanjas, pero la subsidencia de la zona hace que éste no sea efectivo. La zona endorreica de Padul está rodeada de zonas montañosas: al este aparece la sierra del Manar, estribación de Sierra Nevada, con una cota máxima de 1520 m. Al oeste aparecen los relieves menos abruptos de la sierra de Albuñuelas. Hacia el sur los pequeños cerros del alto de Cijancos y cuesta de Valdesa la protegen de la erosión remontante del río Dúrcal.

Geológicamente (Fig.1) la turbera del Padul queda encuadrada, fundamentalmente, por materiales alpujarrides del manto de Trevenque (González Donoso *et al.*, 1978) con dominancia de dolomías y mármoles dolomíticos, en ocasiones muy brechificados. En su límite occidental, afloran también calizas marinas del Tortonense y en el vértice norte materiales limo-arenosos del Tortonense-Plioceno. Había importantes extensiones cubiertas por depósitos de ladera y conos de deyección recientes que, en parte, han desaparecido ya que se extraen para su empleo como áridos de obras civiles. Estructuralmente la turbera del Padul se ajusta a una fosa tectónica limitada por fallas de dirección NO-SE, Endesa (*op. cit.*). Es fuertemente asimétrica, ya que su basamento, dolomías triásicas en parte, se presenta muy somero en las cercanías del borde occidental y a mucha mayor profundidad en el borde oriental (más de ciento veinte metros) controlado por la falla de Padul, con más de doscientos cincuenta metros de salto, posiblemente todavía activa.

Sondeo EQUIP

El sondeo EQUIP cuyas coordenadas son: X=446450,659; Y= 4096970,057; Z= 714,20 se implantó en una cota intermedia entre el fondo de la corta actualmente en explotación y la superficie de colmatación de la turbera, Fig.2, y fue complementado con la realización de dos cortes (ES y EX). La serie de la turbera de Padul puede describirse como sigue (Fig. 2), de muro a techo:

| | |
|--------|---|
| 7.0 m | Gravas heterométricas y angulosas, procedentes del dismantelamiento de las dolomías alpujárrides. |
| 16.0 m | Lutitas generalmente grises con, al menos, tres intercalaciones de turba de gran calidad. |
| 11.0 m | Margas, margas con cantos y lutitas, con una potente intercalación de turba a techo. |
| 19.0 m | Lutitas turbosas/turba con una intercalación de lutitas y otra de margas. |
| 14.0 m | Turba masiva con contenidos lutíticos variables. |
| 5.5 m | Margas grises y negras, arenas negras y turba |
| 25.0 m | Turba masiva con contenidos variables en lutitas. |
| 2.2 m | Margas, margas arenosas. |

El último tramo margoso es un buen nivel de referencia, que se sigue a lo largo de toda la explotación, aunque su potencia es variable. Algo similar ocurre con las turbas más modernas que al perder agua disminuyen hasta un 80% su espesor.

Como ya se ha indicado anteriormente, el sondeo EQUIP no cortó toda la serie del registro de la turbera. Con el fin de completar la columna estratigráfica se realizaron dos pequeñas columnas en una zanja de desagüe y en una calicata realizada a este propósito, Fig.3. De acuerdo con el corte más completo (EX), la serie margosa, final del sondeo EQUIP, mal recuperada en la perforación, en realidad supone unos 2,5 m de arenas (calciarenitas) arcillosas, lutitas y alguna intercalación de turba, seguidas de unos 4 m de turba de buena calidad con alguna intercalación de lutitas turbosas, terminando el registro de la turbera en unas lutitas arenosas. No es fácil correlacionar con precisión con el otro corte (ES), donde parece que el término de arenas (calciarenitas) y lutitas está más desarrollado. El nivel

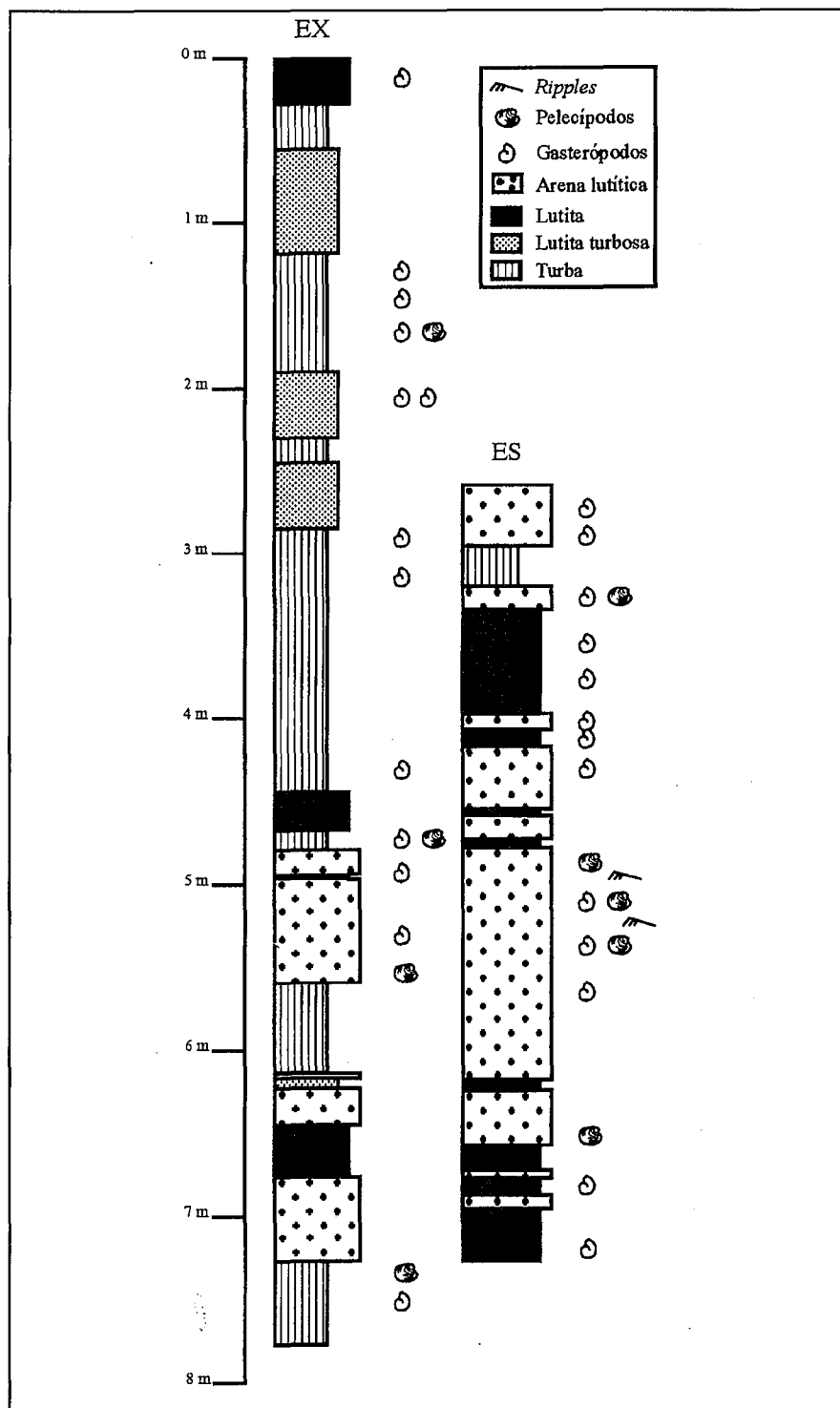


Fig. 3.- Cortes estratigráficos

Fig. 3: Field stratigraphical sections

de turba que muestra casi a techo está totalmente seco y originalmente debió ser mucho más potente.

A todo lo largo del sondeo, y en los afloramientos, los restos fósiles son muy abundantes: troncos de árboles perfectamente conservados, tallos y hojas. En el testigo del sondeo se recuperó una vértebra de artiodáctilo, pero lo más frecuente son los restos de moluscos. Son extraordinariamente

abundantes las conchas de pelecípodos (*Pisidium* sp.) y de gasterópodos (*Radix* sp., *Planorbis* sp., *Succinea* sp.)

Correlación del sondeo EQUIP y otros sondeos anteriores

En la Fig. 2 se han representado conjuntamente las columnas estratigráficas del sondeo EQUIP y de los sondeos pre-

cedentes de Florschütz *et al.*, (1971) y de Pons y Reille (1988). Llama inmediatamente la atención que la correlación entre los registros de los dos sondeos largos es excelente: las diferencias que se detectan deberán obedecer más a los criterios que se tomaron para la descripción litológica que a cambios de facies, que no deben ser totalmente inexistentes ya que entre estos dos sondeos hay una distancia cercana a 100 m. El ligero «descuelgue» del sondeo de Florschütz *et al.*, (*op. cit.*) respecto del EQUIP obedece, exclusivamente a que el segundo se emboquilló en el fondo de un hueco generado por la explotación de la turba y el sondeo antiguo recogió todo el registro estratigráfico. Los dos sondeos de Pons y Reille (*op. cit.*) también se perforaron, como el EQUIP, con la idea de que se suplementaran, pero en la publicación en la que se describen el «empalme» entre ambos no queda muy claro y, parece ser, que su correspondencia exacta no se buscó con trabajos de campo. Parecería que estos autores no vieron las turbas superiores que aparecen en Florschütz *et al.*, y, especialmente, en nuestro corte «EX» (Fig. 3).

Los datos cronoestratigráficos derivados de las dataciones numéricas (^{14}C) y del análisis polínico, son muy discordantes entre Menéndez Amor y Florschütz (*op. cit.*) y Florschütz *et al.*, (*op. cit.*). Las diferencias entre el límite Holoceno-Pleistoceno de las columnas descritas por Florschütz *et al.*, (*op. cit.*) y Pons y Reille (*op. cit.*) parecen insalvables sin nuevas dataciones numéricas (Fig. 2).

Conclusiones y trabajos futuros

Existe una excelente concordancia entre la litoestratigrafía definida en los primeros trabajos de Florschütz, Menéndez Amor y Wijmstra (*opi. cit.*) y la columna del sondeo EQUIP. De hecho, en principio, se van a emplear los datos palinológicos existentes. Con el fin de completar la cronoestratigrafía del depósito de la turbera, se va a intentar la datación de las turbas más antiguas por

métodos radiométricos (U/Pb) y por racemización de aminoácidos (ETSIMM); se harán dataciones radiométricas (^{14}C) de los niveles más modernos. Se va determinar la evolución paleoclimática de la zona mediante análisis isotópico de materia orgánica, análisis isotópico de carbonatos inorgánicos (sedimentos) y orgánicos (ostrácodos, pelecípodos y gasterópodos) en la Estación Experimental del Zaidín-CSIC (Granada); elementos traza (Sr, Mg) en conchas (ostrácodos, moluscos) en el ITGE, análisis micromorfológico de suelos en la Fac. de Ciencias de Granada, marcadores metálicos en la Facultad de Biología de la Universidad de Santiago de Compostela y, finalmente, geoquímica orgánica avanzada en el Laboratorio de Estratigrafía Biomolecular de la E.T.S.I. de Minas de Madrid, donde también se realizarán los análisis de aminoácidos. No descartándose la incorporación futura de otros equipos de investigadores.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado financiado por el Pº EQUIP (Evidence for Quaternary Infill Processes Palaeohydrogeology, FI4W/CT96/0031) de la UE; la perforación se llevó a cabo a través de un convenio específico con el ITGE. A D. Antonio Jiménez Garrido, propietario de la explotación, que nos dio todas las facilidades posibles para poder trabajar. También somos deudores del encargado de la explotación D. Lorenzo Morales que nos facilitó información fundamental sobre los trabajos previamente realizados en la turbera y fue imprescindible para la organización de nuestra intendencia diaria. También queremos expresar nuestro agradecimiento al Prof. Dr. D. Rafael Fernández Rubio, que nos proporcionó copiosa información y nos guió en nuestra primera toma de contacto

Referencias

Badal, E. y Roiron, P. (1993): In T. Torres Ed. *Síntesis del medio am-*

- biente en España durante los dos últimos millones de años» Pº CEC FI2W-CT91-0075 (Informe temático): 273-296. ITGE-ENRESA.*
- Cañada, P. (1984): *Memoria de Licenciatura*. Universidad de Granada. 189 p.
- C.G.S. IGME (1987): *Exploración de lignitos en las cuencas del ámbito bético* (inédito).
- Cardenete, J.M. (1997): *Tesis Doctoral*. E.T.S.I. de Caminos. 386 p.
- Casas, D. (1975): *Tesis de Licenciatura*. Univ. de Granada (inédita), 165 pp.
- Castillo, A. (1982): *Tesis de Licenciatura* (Inédito). Universidad de Granada 227 pp.
- Domingo, M. (1986): *Tesis Doctoral*. Fac. de Ciencias, Granada. 325 pp.
- Enadimsa (1980): *Investigación de carbón en Arenas del Rey y Padul* (Inf. inédito).
- Enadimsa, Gold y Endesa (1981): *Informe inédito*
- Fernández Rubio, R., y Pulido Bosch, A. (1978): *SIAMOS-78.I*: 125-132
- Fernández Rubio, F., Castillo Martín, A. y Moreno Calvillo, J. (1981): *Informe inédito*. 277 pp.
- Florschütz, F., Menéndez Amor, J. y Wijmstra, T.A. (1971): *Palaeogeo. Palaeoclim. Palaeoecol.* 10: 233-264.
- González Donoso, J.M. Galleo, J.A. y Sández de Galdeano, C. (1978): *Hoja geológica MAGNA num. 1026 (Padul)*. Instituto Geológico y Minero de España. Min. de Industria y Energía.
- Menéndez Amor, J. y Florschütz, F. (1962): *Geol. Mijnbouw*, 41: 31-134.
- Menéndez Amor, J. y Florschütz, F. (1964): *Bol. Real. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 3,62:251-255.
- Pons, A. Reille, M. (1988): *Palaeogeo. Palaeoclim. Palaeoecol.*, 66:243-263
- Pons, A. (1984): *Paleobiol. Cont.* XIV,2: 6 pp.
- Recreo, F. Ruiz, C. (1997): *Publ. Técnica 01/97*: 110p. Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A.